

[記事]

情報システム構築の事例論文を書くことの意義

原 潔

要旨

本稿は、第5回情報システム学会・全国大会・研究発表大会に併設して2009年12月5日に開催された「情報システム論文の作成を支援する研究会」主催のワークショップでの講演をまとめたものです。

情報システムの研究フィールドを俯瞰し、情報システム構築の事例論文とは一体どのようなものか、情報システム構築の現場からどのような形で論文を書くことができるのか、論文を書くことの意義はどこにあるのか、といったことについて言及します。

1. はじめに

この5～6年、情報システム論文の作成を支援する研究会のメンバーとしていろいろな形で論文の作成を支援する活動に関わっています。その過程で、企業に属する者が学会に論文を投稿する意義などについて考えるようになりました。情報システムに関する論文にはいろいろな切り口があると思いますが、ここでは、情報システムの構築作業を通して得られた事例を論文にまとめることを中心に、これまで考えてきたことや、悩んでいることを述べます。

情報システム学会のホームページに学会が考える「情報システム」の定義文が掲載されています。本稿もその定義に基づいて記述していきます。企業のビジネス活動を支える情報システムは、コンピュータあるいは通信技術を利用したシステムというニュアンスが非常に強く、そのシステムをいかに効果的に構築・活用していくかがそのシステムの成否を左右する要因となっています。

一方、公共的な情報システムのトラブルが一般市民に多大な損害を与えたり、社会に対する脅威になるという現象も起きてきています。そういった状況を踏まえて、情報システム学会では情報システムを、「情報の利用を望んでいる人々にとって、手に入れやすく、役に立つ形で、

社会または組織体の活動を支える適切な情報を、集め、加工し、伝達するシステムであり」というように、非常に抽象的に定義し、「それは単にコンピュータを中心にした技術的なシステムを指すものではない。むしろ、人間活動を含む社会的なシステムである。」と言及しています。

情報システムは、人間活動を支えるシステムという視点で捉えれば社会的システムなのですが、そのシステムの大半はコンピュータと通信技術を駆使して構築・運用されているため、それらの事例を通して、社会に認知され、共有されなければ、社会に役立つシステムとはなり得ません。

次に、どのようにして情報システムを社会の中で共有していくべきなのかということについて述べます。

2. 情報システムの構築事例の共有

社会のインフラを支えるシステムのほとんどがコンピュータと通信技術をベースに作られているので、社会の安全・安心を実現するためには、そのシステムの安全・安心への対応が非常に重要になります。コンピュータ・通信技術をベースにした情報システムの構築・活用に当たっては、専門的な知識を要する狭い意味での工業・科学技術を基にした情報システムの効率的な利用を考えがちですが、それを実際に活用する人達の情報行動への理解にも立脚して、非常に横断的・総合的な価値基準の下に、社会的な影響も考察してシステムを設計し、構築し

Kiyoshi Hara

日本ユニシス株式会社

[記事] 2010年9月15日受付

© 情報システム学会

なければなりません。そういう視点から、当然、我々に最も身近な建築物と同じように、企画・設計し、開発して、それを運用して評価する体系をつくり上げ、その知識、ノウハウを社会で共有できるように確立して初めて十分に体系化されたといえると思うのですが、現在は未達状態です。

例えば、社会的影響の大きい大企業の情報システムのトラブルで、社会的な事件、問題としてニュースに取りざたされることがときどきありますが、似たような事件が何回も起こるわけです。そういった問題に対して、比較的歴史の古い工業技術分野は、一度起きた事故は二度と起きないように再発防止策が工学的・科学的にしっかり考えられて、ある程度効果を上げています。情報システムの場合も当然似たような手順を踏んでいるはずですが、工業技術ほどの再発防止策が十分に機能していないのが現状のようです。

そういったことができていない要因の一つに、構築・活用の現場で起きているいろいろな事象を客観的に体系化して、共有・整理する措置が十分に講じられていないことがあげられ

ると思われます。そういう情報をうまく共有して活用していく場の一つに「学会」があります。「情報システム学会」は今言ったような問題に貢献できるような場の提供を活動の一環として行っています。

情報システムの階層を図1に示します。情報システムとは、あくまで情報を中心として考えられた複雑な系のことを言っているわけで、ソフトウェアだけでなくあらゆることが含まれます。一番ベースにコンピュータや通信技術があつて、それをベースとして個々の企業が開発・構築した企業情報システムがあります。それらの企業情報システムが集約されて社会情報システムになり、社会情報システムが調和のとれた形で自然・環境に適應して自然・環境システムとなります。

このような階層のベースとなる企業情報システムの問題についてお話しします。

情報システムを構築するとき、その対象は当然、社会や自然ですから、狭い意味の情報科学技術だけではなく、心理学・社会学的問題も併せて考えなくてはなりません。

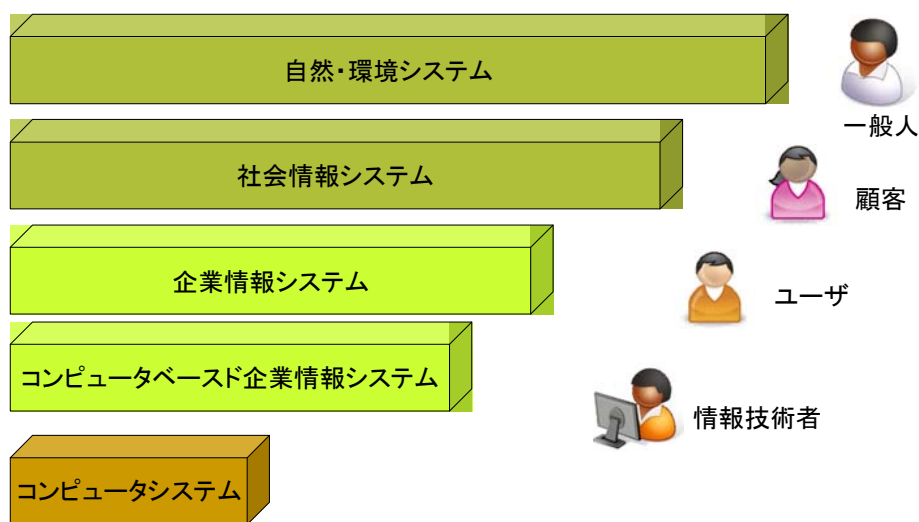


図 1 情報システムの階層

3. 研究フィールドとしての情報システム構築の現場

企業の活動を支援するシステムであれ、社会のインフラとなるシステムであれ、情報システム (IS) を作る「環境」はどこにでもあるわけです。つまり、社会にはいつもさまざまな課題があり、それに答えるソリューションを提供するために情報システムの構築という作業が行われます。

そして、この情報システムの構築とは、最新のコンピュータ技術・通信技術をいろいろ組み合わせながらこの課題に答えていこうとする作業ですから、工学の成果・技術を適用していく形を取ります。適用できる技術は、一つの工学の応用研究として安定・安心して使える成熟したものもあります。それらの基には科学・技術の基礎研究があって、その成果が応用研究の要素技術として使われて工学となり、実際に現場が課題解決を図る情報システム構築に役立っていくというサイクルが形成されます。

以上の情報システム構築を取り巻く研究フィールドを図 2 に示します。

この中で、情報システム構築の研究対象となる分野、言い換えれば、社会・企業が持つ課題にどう応えたらよいのかといったところが一つの大きな中心的なテーマとなると思います。それに実際に応えるための応用研究、その適用の研究があります。こういったものがこの分野の研究フィールドだと思います。

情報システムを構築するという領域の研究

成果を具体化するとき、情報システム構築の事例論文という形になることが多いように思います。もちろん事例論文ではなく、要素技術論文という形もあり得るのですが、ここで問題にしたいのは、情報システム構築にまつわる事例論文です。なぜなら、社会のインフラとなるような安全・安心な情報システムは、社会に対する影響が非常に大きいので、その問題を経験則に終始するのではなく、理論に基づく具体的な解決策にして積み重ねていかなければならないと考えるからです。

論文の素材となる現場で、課題に対するソリューションの提示という形で情報システムを構築しているシステムエンジニアは、いわゆる研究者と呼ばれる人達ではありません。あくまで実務をこなしている人達です。高度な情報技術を使って現場の課題の解決を図ろうとしているような高度技術者集団ではありますが、決して研究者ではありません。しかし、お客様や社会から要請された課題に対してソリューションを提供しているという意味では、何らかの課題を解く作業を行っているのです。

構築に関するいろいろな経験が蓄積されていても、個人の中に埋没して共有できていない、あるいは実際に共有できる形での蓄積はできていないと思います。実際に現場が遭遇している問題の解決に携わっているシステムエンジニアは仕事に追われていますので、それらの解決策を次のステップに向けての知識体系として蓄積していくということをなかなかやれな

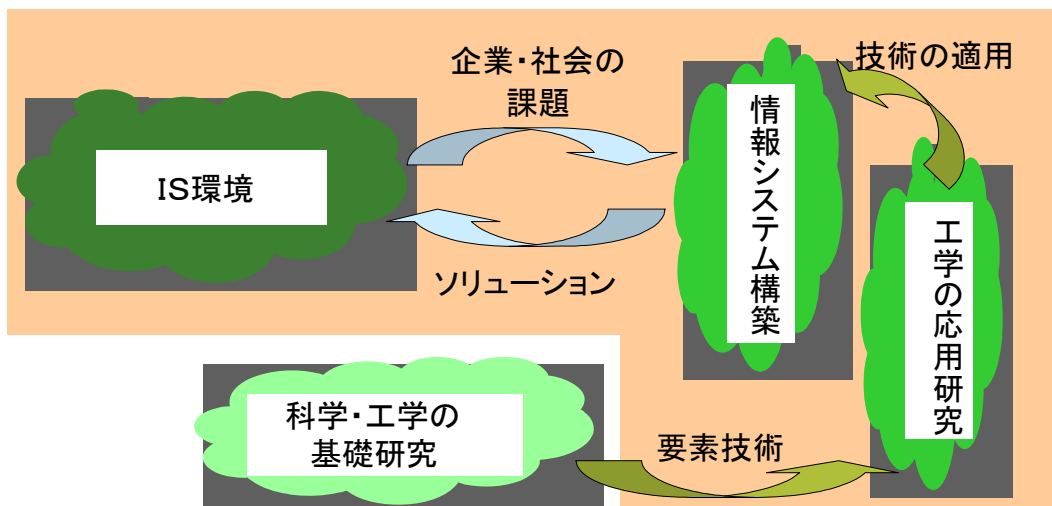


図 2 情報システム構築の研究フィールド

いわけです。従って、いろいろな体験や発見がうまく伝達できていないのですが、そういうことができないということは、大げさな言い方をすると、情報システムインテグレーションを中心とした情報産業においてあまり良いことではないと思います。この状況の中に、情報システム構築の事例論文となる多くの素材があるわけです。そういう個々の体験や発見などを論文という形で蓄積することがなぜよいのかというお話を少し述べていきます。

4. ジャーナル論文と技術報告論文

一般に、論文と呼ばれて社会的に価値のある書き物になるということは、その中に何らかの有意味な問いがあって、それに対する主張があり、論証があるからだと思います。

情報システム学会でも、いろいろな形で技術にまつわるものを書いてそれを公表する場を、学会誌を通して提供しています。学会誌に掲載される記事には、論文、論説、記事、創作というような分類があり、この中の論文はさらに論文、小論文、サーベイ論文、事例報告論文に分類されています。そしてどのタイプに位置付けられていても、論文という意味では何らかの問いがあって、主張があって、論証があるというものであろうと思います。

それ以外に、本学会では、論説や記事、創作といった類のものも、学会員であれば投稿できる仕組みになっています。情報を共有するという意味では、必ずしも論文ではなく、こういった形で共有することもできるわけです。

ここで一つ疑問が生じます。先ほどシステム構築の現場で体験したことを広く共有するために書き物にするという必要性があると述べたのですが、書き物にする必要性を認めたとし、何ゆえそれを論文という形で書く必要があるのかという問題です。

論説や記事、創作などの手段を取って共有することもできるわけです。それをあえてシステム構築事例報告論文として書いて、それらを収集して運用していくような役割を、例えば本学会が持つべきであるという意見を筆者は持っています。では、なぜ論文としてまとめるのか、論文として書いた場合と、記事や論説として書

いた場合では何が違うのかを考えてみなければなりません。

そもそも論文が採録されるためには、新規性や、有用性、信頼性、客観性といった然るべき条件、評価基準を満たしていなければなりません。ほかの論説や記事などは、若干どれかの条件が緩くなっています。一番条件が緩いのは、本学会の場合、論文発表大会で発表されるようなものです。これは査読を経ていませんから、書き手の思いで書いているだけなのです。そういったものも含めて、いわゆる技術を単に何らかの形で報告しようとして書かれたものを「技術報告論文」と呼び、査読を経て学会の論文誌に採録されるような論文のことを「ジャーナル論文」と呼んでいます。「システム構築事例論文」は「ジャーナル論文」にカテゴライズされます。同じ技術について書かれたものであっても「技術報告論文」と「ジャーナル論文」はどう違うかということと比較してみました。

重要な相違点は、ジャーナル論文の場合はどうしても新規性が重視されるということです。システム構築現場でいかに工夫をしているいろいろな要素技術を組み合わせて問題を解決したとしても、その使った要素技術そのものは通常の技術であって、そこに新規性はありません。しかし、ある技術とある技術を組み合わせる問題に答えたという組合せには新規性があつたとします。それは新しいと認めますか、認めませんか。その問題が与えられて、その技術要素の組合せが誰にでも考えられる場合、おそらく新しいとは思わないでしょう。しかし、「そうか、そういう考え方があつたのか」と驚くようなら、場合によっては新しいと認めてくれるかもしれません。

通常のジャーナル論文では、先行研究をいろいろ調べて、同じような分野についてすでに誰かが何かをやっていないかを調べながら、なければ自分の主張が新しいのだという意味で新規性が主張できるのですが、このシステム構築現場で起こっている要素技術の組合せが、例え解けないと思っていた問題を解決する大きな工夫だったとしても、実はすでに以前に誰かがやっているのではないかということが気にな

ります。ところが、誰かがやっているのかもしれないけれど、やっているということ客観的にどこかで見られるような形になっていない。それが書き物になっていたとしても、非常に閉じた世界、例えばせいぜいその企業内などで公開されているだけで、パブリックには公開されてなかったとします。そのとき、考え方は2通りあって、「自分は考えに考えた末、この組合せで問題を解いたのだから、この組合せは新しいのだ」と主張する場合と、「自分が考えられるぐらいだから、きっと同じ問題に遭遇した別の人も同じことをすでにやっているはずで、これはきっと新しくない」と思うか、どちらかになります。つまり、構築技術の中の普通の要素技術の研究では、その研究が新しいか新しくないかという判断基準を割と共有できる形で持てるのですが、要素技術の組合せに対して、それが新しいということ新規性を認めようとしたときに、その新しさはなかなか共有できないということです。だから、論文査読でも、複数人で査読しますが、意見が分かれるということが当然出てきます。

次に重要なのは、有用性です。通常のジャーナル論文は、いわゆる学会員、ひいては広く世の中で役に立つかどうか問われるわけです。ところが情報システムを構築するときは、「こういうことがやりたい」、「こういう問題を解決したい」という課題があって、その課題に答えられたわけですから、有効なはずですが、その問題に対しては答えを出したから有効なはずですが、「この論文は有用だ」という意味と同じような意味で有効なのか、有用なのかというと、また疑問が残るわけです。その問題に対する答えになっていても、汎用性がない、つまり似たような違った分野に対しては答えにならないということがあるかもしれません。従って、構築現場で培ってきた技術を論文にして、それが有用かということを見るときには、一般の科学技術の研究論文とは少し違った要素があると感じています。

信頼性にも似たようなところがあって、ジャーナル論文で書かれたものに信頼性があるということは、正確で論理的なものであると

言い切れるのですが、実はシステム構築だけではなく、広く世の中に起きている問題を解決する手段になっているかと考えると、信頼性があるのかないのかについてはなかなか難しいところがあると思います。たまたま運良くそういった対応が答えになったけれど、同じようなことが違ったシチュエーションで起きたときには、それを必ずしも適用できない、そういったことを論理的になかなか昇華できないという問題があるような気がします。つまり、論理問題として定義できれば、普通の科学技術の方法に従って、それが信頼できるものであると演繹的に評価できるのですが、現場で1回限り起きたような事故に対応したような技術は再現性がなかなか難しく、普通の論文で要求されるような信頼性を期待されると、システム構築事例論文はそういう信頼性をなかなか満たすことが難しいという問題があります。

5. 情報システム構築現場の知識の特性

いわゆる現場の知識、サイエンスではなくエンジニアリングの知識は、前章で述べたように非常に限定合理性を持ったものとなっています。つまり、その場限りの問題解決で、なぜそれが解決できたかの説明付けはあまり重要ではなく、解決したかしないかのほうがより重要とみなされる傾向が強いものです。同時に、システムは非常に複雑なものなので、ある問題を一人で解くということはほとんどありません。集団で解きます。キーとなるアイデアは誰か個人が出すとしても、そのアイデアをもとに、問題を本当に解決するには多くの人の努力が組み合わされています。そういう限定合理性があり、成果を複数の人で出しているという類のものをどうやって客観的な論文にできるだろうかという問題を解決しなければなりません。

現場におけるいろいろなノウハウ、知識を具体的な形にしたものの一つに特許があります。特に企業では、論文を書くより特許を出しなさいという話になります。本などを書けば著作となりますが、その企業内の話であれば業務文書や業務内容の報告論文のようなものになり、学術論文はほんのわずかです。これが現場のエンジニアリングが持った知識を文書化するとき

の実態です。

このようにさまざまな表現形態があるわけですが、企業であれば、まず望むのは特許です。社員に「論文を今年 10 編出なさい」よりも、「特許を今年 10 編取りなさい」のほうがミッションとなり得るのです。特許を取れば、企業によりませんが、それはやはり業績評価に影響します。しかし、論文を書いて、それが採択されたからといって、業績評価に影響する企業はそれほどないと思います。ですから、ソフトエンジニアリングの現場で働いている人達の知恵をうまく学会のようなところで集約しようとしても、おいそれとは集約できないという問題があると思っています。

そのようなことを考えていくと、開発現場で起きているような問題に対して、いろいろ工夫して対応したようなものは論文になり難いという結論が出ます。また、論文として書かれたとしても、査読者側が認め難いという傾向があると思っています。では、なぜそこまで努力して論文にまとめなくてはならないのか、共有するだけなら、とにかく書いて、何らかの方法で公開すればよいのです。何も論文にまでする必要がないという疑問が出てきます。しかし、それでもやはり論文として書くべきだというのが筆者の主張です。

一般に学術情報や科学的知識は科学者の共同体に属するのですが、エンジニアリングの知識は、共有というより、その企業に属するという傾向がまず見られます。しかし、こういった中にしか先ほど言ったような情報システム構築の中で起きてくるいろいろな問題に対する解決情報がありません。あるいは、一企業に属しているということは、企業側の企業経営活動から見れば良いことかもしれませんが、社会全体の成長から見ると必ずしも良いことではなく、やはり社会全体で共有するべきです。A 社の失敗経験を共有することによって、続く B 社、C 社はそこを避けられて、社会全体で見ると効率が上がると思います。

6. 産業界で論文を書くことの意義

体験したものは文書化しなければ共有できません。文書は、他人と共有されることによっ

て価値を生み出すわけですから、その文章だけで伝えたいことが正しく伝わらなくてはなりません。そう考えますと、実際に学会へ投稿するかは別としても、学会の論文として認められるような条件を満たしている書き方がされていることが必要とされます。一定水準のものを論文というならば、論文を書くことには意義があります。

自分が経験・体験したこと、その体験の中でどんな問題に遭遇し、どのように解いたかは、自分ではわかっているつもりかもしれませんが、それを客観的に他人に伝えられるような文書にすることによって、実は自分が本当は何を体験したのかがはっきりして、その経験が定着化するという役割を果たすと思います。また、書くことによって自分自身が成長するだけではなく、その技術コミュニティに貢献して、仲間と一緒に成長するという共同体の一員意識が芽生え、自分のアイデンティティ、存在感を持つことができます。さらに、特に最近は一企業に生涯勤め上げるということはなくなって、非常に流動性が高くなっているわけですが、流動すればするほど、自分が一体いかなる人間かを証明する必要が出てきます。そういう意味でも、自身が書いた論文が広く評価されるということは、ある意味では個人の価値を証明する手段になります。

経験したことを客観的に自分の中にきちんと定着させて次のステップへ進むためには、論文として評価されても耐えられるような条件を満たす形で論文が書かれていることは非常に重要です。このプロセスが個人にとっては非常に良い知的成長のワンステップになると考えています。

そういう論文が書かれるということ、つまりある個人が体験した知識を共有化することは、その企業内に限っていえば、いろいろな意味で生産性や品質が向上するという形となって企業価値の向上に貢献します。さらに言えば、ある種の知財化によって、企業の知財価値にもなっていきます。一企業が体験していることを論文を通して広く社会全般に役立てているということで、企業の社会的貢献的な価値が高まり

ます。

では、そういう論文を認めていく学会にとって、事例報告論文がたぐさたまっていくということは一体どのような意義があるでしょう。一つは当然、ほかの論文と同じように、学会は学会の責任でもって、その書かれている内容の品質を担保するわけです。だから、知識の品質を担保するということが、産業界に対してアカデミズムの立場から「あなたのところで体験してまとめている知識は、確かに専門的にアカデミックな分野から見ても信頼できる成果です」と表明して、産業界に貢献しています。アカデミズムがアカデミズムの中だけではなく、産業界にそういう形で貢献できるということは、産学連携の一つになると思います。それから、情報システム、特にシステム構築で起きてくるような問題は、なかなかアカデミズムだけでは捉えきれないものがあります。ですから、研究者が新しい研究課題をつかむ際に、そういった現場からの情報が非常に有益で、システム構築事例論文はシード的価値を持つわけです。

現場では、起きている問題にスピーディに対処しなければならぬので、それが理論的に正しいか否かは関係なく、解けるか解けないかでどんどん進んでいきます。そうやって進んだ結果、偶然うまくいったのか、きちんと理論的裏付けのもとに解けたのかなど、先進技術の担保を得るという意味でも、産業界から見たときに、論文で出されているということは大きな意義があると思っています。

そう考えますと、信頼性のあるシステム構築現場の体験が論文として書かれることは非常に意義のあることだと思います。

7. 産業界でジャーナル論文を書くためには

システム構築の現場からジャーナル論文として出していくには、いろいろクリアしなければならない課題があります。

現場の情報システム技術者は、ユーザーの要求定義を聞いて設計書を書いたり、報告書を書いたりしますから、書くという行為は十分経験しています。しかし、それらはあくまでハウツーの形式であって、論文のように何か命題を示し、論理的構成力でそれを説得させるように

書くということについては、必ずしも十分な技術を鍛えられていないのが現状です。特にビジネスの世界にいますと、相手を美辞麗句で説得させる、納得させるということに長けてきます。セールストークです。しかし、論文で必要なのはセールストークではなく、技術的に相手を納得させる書き方です。次に、技術者の書く力をどのように伸ばしていくかという課題があります。

産業界では、共有するほうが役立つ情報こそ、その企業の知財として閉じてしまう傾向が強いのです。企業内で獲得した新しい知見は、まずその企業の知財にしようと努力します。特許出願できるようなものは特許とし、そこまでできないものは社外秘として外部に流出させないというような形を取ります。この企業内の知財として閉じる文化を打破し、よく広く一般に公開するほうが結果的には企業も恩恵を被ることになると認識するような文化の形成が必要です。それには情報システム構築論文を執筆することへの企業の理解度を高めていく必要があると思っています。

さらに、学会は、構築事例のような論文を正当に評価するための評価スキルを十分に確保するという課題があります。

こういった問題をうまく解決していかないと、現場の知財を学会の論文という形で集めることはなかなか難しいと感じています。システムエンジニアが学会への論文投稿を躊躇する原因はいろいろありますが、大きいのは企業が「そんな努力をする前にもっと売上げを上げなさい」、「次の仕事を早くしなさい」という方向に向かいがちだということです。ですから、学会への論文投稿が企業の売上げを上げるのと同じぐらい意味があることだと思わせる文化をどうやって作るのかという課題があります。学会側では、受理した論文を評価する軸をもっと太くして、それをコミュニティの中で共有するようにしていく必要があると思っています。そうは言いながらも、「あなたは良い成果を上げたし、良いことを書いているので、学会に論文として出きなさい」と言っても、なかなか出てくるものではありません。それは、論

文を投稿する目的が明確ではないからです。給料が上がるわけではありません。本当に学位を取りたいとか、その分野で第一人者と認められたいというような欲望がある人は、そんなことを言わなくてもどんどん論文を出すわけですが、今ここで問題にしたいのは、論文を出したいという問題意識は持っていないけれど、その技術者が体験している情報は何らかの意味で信頼性のある書き物としてコミュニティの中で共有されることが非常に重要だというレベルのものをどうやって論文という形に引き上げていくかということです。そもそも現場で働いている技術者に対してどうやってジャーナル論文を書く動機を与えるのかということで、なかなか名案が得られず、悩んでいます。

8. おわりに

昨今、企業における情報システム技術者がどうやって新しい技術やノウハウを身に付けているかという点、一番多いのが体験を通して、もう一つは、産業界で行われているセミナーによる情報が多くなっています。体験的に得るのは効率が悪いわけです。良い体験をすればよいのですが、誤った体験をすると、誤った知識を身に付けてしまう危険性もあります。コミュニティで行っているセミナーなどで得られる情報は、大体ベンダー主導で行われるセミナー、あるいはセミナー会社が行うセミナーが主ですから、当然良いことだけに偏ります。新しい技術について、それがいかなるもので、いかなる意味があるかということを経営的意味で語ることが多いのですが、それが技術的になぜ新しいのか、新しいと同時にどういうふうに信頼性を獲得するかという話はあまりありません。そして、また成功事例が話されます。こういう新しい技術、使いものになるかどうかわからない技術を提示する際、その技術を A 社が使ったら、こういうシステムで成功しましたという話が伝えられるのです。この判断だけで広まっていくという情報システム構築の提案は非常に危険性が高く、不安定な社会を形成す

る要因をはらんでいると思います。先ほど言ったように、そこで成功したのは事実かもしれませんが、それはたまたま成功したのか、そうではなく、どこで適用しても同じような成功を得られるものなのか、それは誰も保証していないし、成功したと言っているけれど、何を以て成功と言っているかという条件もそれほど公開されていません。

そういったものを保証するために、学会の論文として認められるような形で経験が出される必要があります。そういったことをうまくやっていく媒体として本学会が機能してくれればと思います。論文を書くということに関する筆者なりの問題意識を皆さんにお伝えしました。問題意識を共有し、共に考えていただければ幸いです。

参考文献

- [1] 原潔, “産業界からの論文投稿の意義とその促進”, 情報システム学会 2007 年研究発表大会論文
- [2] 嶋津恵子, “システムエンジニアリング業務経験の学術論文への展開方法”, 情報システム学会 2007 年研究発表大会論文
- [3] 小久保幹紀, “産業界からの論文投稿を促進する支援方策に関する考察”, 情報システム学会 2008 年研究発表大会論文
- [4] 小林享子, “企業における情報システム論文の執筆取組みの事例とその課題”, 情報システム学会 2008 年研究発表大会論文

著者略歴

1969 年京都大学理学部数学科卒業。現在、日本ユニシス株式会社総合技術研究所上席研究員。データベース工学領域を専門とする研究開発業務に従事。情報システム学会編集委員。青山学院大学非常勤講師、東京理科大学非常勤講師。